**Нагорний Павло Дем'янович. Режими нейтралі та засоби захисту електричних мереж 3-35 кВ від замикань на землю: дис... канд. техн. наук: 05.14.02 / НАН України; Інститут електродинаміки. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Нагорний П.Д. Режими нейтралі та засоби захисту електричних мереж 3-35 кВ від замикань на землю.**– Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.02 – електричні станції, мережі і системи. – Інститут електродинаміки НАН України, Київ, 2004.  Дисертація присвячена дослідженню режимів нейтралі розподільчих ЕМ 3-35 кВ та засобів захисту їх від однофазних замикань на землю. В роботі встановлено нові особливості способів заземлення нейтралі електричних мереж 3-35 кВ щодо впливу: режиму нейтралі на величину внутрішніх перенапруг; залежності характеристик нелінійних обмежувачів перенапруг від виду заземлення нейтралі та засобів автоматики, які використовуються в мережі; компенсації ємнісних струмів однофазних замикань на землю на характер та розвиток ферорезонансних процесів. Проведено теоретичні та експериментальні дослідження природньої несиметрії трифазних мереж з метою корекції уставки захисту та сигналізації по напрузі нульової послідовності. Запропоновано вітчизняний комплект захисту від замикань на землю на основі нових перетворювачів струму і напруги для розподільчих мереж напругою 3-35 кВ з резистивним заземленням нейтралі. Виявлено негативний вплив режимів однофазних замикань в розподільчих мережах на результати обліку електроенергії. Проведено та узагальнено результати досліджень рівнів ізоляції обладнання мереж з резистивним заземленням нейтралі, обмежувачами перенапруг та пристроями автоматичної локалізації ділянки мережі з замиканнями на землю.Обгрунтовано можливість зменшення матеріалоємності електрообладнання мереж 3-35 кВ на 10-15% та вартості на 5-10% шляхом оптимізації рівнів його ізоляції. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі узагальнено теоретичні та експериментальні результати досліджень наукової задачі підвищення ефективності функціонування розподільчих мереж напругою 3-35 кВ в залежності від режиму їх нейтралі з врахуванням критеріїв надійності, економічності та електробезпеки експлуатації цих мереж.  1. Проведений аналіз дав підстави внести ряд пропозицій щодо регламентування варіантів заземлення нейтралі ЕМ 3-35 кВ як вихідної позиції комплексного рішення поставленої задачі. Показано, що заземлення нейтралі мережі з малими струмами ОЗЗ через високоомний резистор зменшує кратності дугових перенапруг, кількість повторних ОЗЗ, сприяє ефективному гасінню ферорезонансних процесів, зменшує напругу несиметрії, оптимізує співвідношення струмів НП в пошкодженій та непошкоджених лініях мережі  2. Обгрунтовано доцільність побудови пристроїв екслуатаційного контролю ізоляції ЕМ 3-35 кВ на принципі виміру поточних значень напруги нульової послідовності, менших у 2-3 рази від прийнятих зараз. Показано, шо з метою визначення чутливої уставки по напрузі нульової послідовності для здійснення контролю ізоляції ЕМ необхідно враховувати величину несиметрії ємностей фаз ліній електропередач.  3. Заземлення нейтралі через резистор створює передумови для побудови простого реагуючого органу, розробленого в дисертації централізованого струмового захисту від ОЗЗ, доповненого випереджуючим блокуванням можливого вимкнення непошкоджених ліній після появи сигналу про перевищення уставки .  4. Аналіз проблем, повязаних із застосуванням компенсації ємнісних струмів ОЗЗ показав, що сфера використання ДГР повинна бути обмежена випадками з конкретним техніко-економічним обгрунтуванням ефективності компенсації струмів ОЗЗ. Для таких мереж доречне виробництво удосконалених ДГР в запропонованих у цій роботі варіантах. Нові комбіновані пристрої для компенсації ЄС з використанням паралельно включеного ДГР активного опору сприяють зменшенню часу впливу на ізоляцію квазістаціонарних перенапруг та створенню умов для надійного функціонування простих реле селективної сигналізації та РЗ на високовольтних підстанціях живлення та в розподільчих пунктах самої мережі.  5. У мережах 3-35 кВ з нейтраллю, заземленою через високоомний опір, використання нелінійних обмежувачів перенапруг досягає найвищої ефективності, що позитивно впливає на термін експлуатації електроустаткування та створює перспективи обгрунтованого зменшення рівня ізоляції нового обладнання цих мереж. Комплексне застосування ОПН, резистивного заземлення нейтралі та РЗ від ОЗЗ дозволяє знизити рівень перенапруг та імпульсну випробувальну напругу грозових імпульсів для ізоляції електроустаткування до величини у 1,4 - 1,5 рази, відносно норм, прийнятих на цей час.  6. Показано, що за резонансних явищ в ЕМ 6-10 кВ напруга на фазних трансформаторах НТМИ-10 може істотно перевищити граничне значення = 12 кВ. При > 11 кВ різко зростає насичення сталі НТМИ-10, що приводить до лавиноподібного збільшення струму неробочого ходу і спожитої потужності фазними трансформаторами, яка перевищує 5-кратну межу максимально допустимої. Окрім того, загальновідоме ідеальне настроювання дугогасного реактора забезпечує одночасно “ідеальний” послідовний резонанс напруг на навантаженні та нейтралі , чим пояснюються нерозкриті раніше випадки пошкодження трансформаторів НТМИ-10. Вперше виявлено негативний вплив режимів ОЗЗ в ЕМ з ізольованою нейтраллю на результати обліку електроенергії. Експериментально підтверджені факти збільшення похибок трансформаторів напруги (ТН) типу НТМИ на 0,4-0,5 % в режимі металевого (повного) ОЗЗ та на 1,5-3 % в режимі дугового ОЗЗ .  7. Діючі в даний час ПУЕ не відповідають сучасним умовам, що склалися в електроенергетиці України. Проведені дослідження й отримані результати по вдосконаленню режимів нейтралі розподільчих мереж 6-35 кВ, а також щодо оптимізації рівнів ізоляції електроустановок для цих мереж, можуть бути використані в їх новій редакції. | |